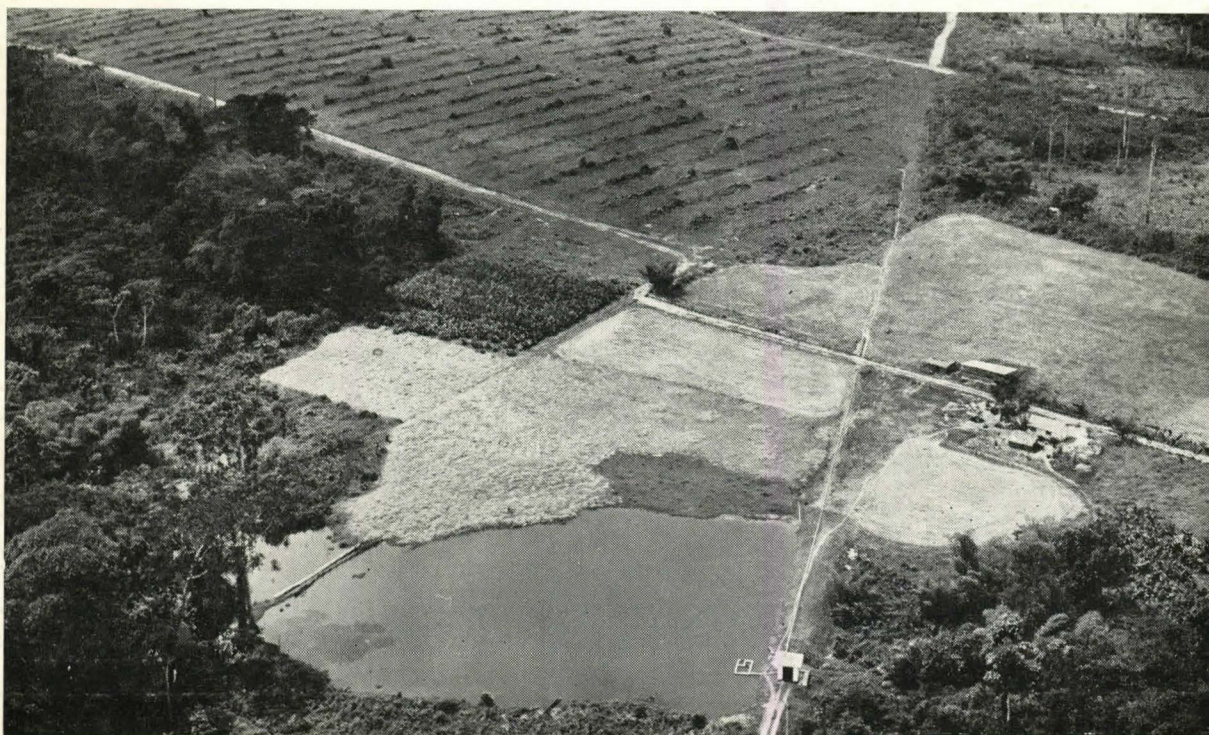


OLEAGINEUX

Revue internationale des corps gras



DISPERSION DES FRUITS DE PALMIERS A HUILE A LA RÉCOLTE

B. TAILLIEZ

Chargé de Recherches à la Station IRHO de La Mé (Côte d'Ivoire)

L'arrivée à maturité d'un fruit, correspondant à la teneur maximale en huile et à une acidité négligeable, peut se définir facilement comme étant le moment où il se détache spontanément du régime. Par contre, la maturité de tous les fruits du régime s'échelonne sur une période de une à quatre semaines. Les critères de maturité du régime résultent donc d'un compromis qui tient compte des observations suivantes :

- la teneur en huile augmente avec la maturité ;
- l'acidité de l'huile croît également avec la proportion de fruits détachés ; l'acidité de ces derniers est en moyenne d'environ 5 p. 100 ;
- les frais de récolte et de transport des régimes à l'usine dépendent avant tout de la fréquence des tours de récolte pour une production donnée ;
- le produit brut dépend de la quantité d'huile corrigée par le facteur qualité dont l'importance est très variable selon l'acheteur (bonifications ou pénalisations selon l'acidité). Quel que soit le critère de maturité choisi en fonction des points précédemment énumérés, une partie des fruits se détache et tombe à proximité du stipe avant ou pendant la récolte.

Pour une certaine quantité de fruits tombés à terre, la proportion de fruits effectivement ramassés et le rendement de ramassage (kg de fruits/homme/jour) sont en liaison étroite avec la propreté du rond d'un rayon suffisant.

Le désherbage des ronds sur une plantation en rapport a essentiellement pour but de faciliter le ramassage des régimes et surtout des fruits détachés : ceux-ci restent inaperçus au sein d'une végétation dense, même si sa hauteur est encore très faible (5 à 10 cm). Le désherbage doit être très soigné si on le veut efficace ; il est par conséquent onéreux. Le sarclage manuel tend progressivement à être remplacé par les traitements herbicides. Une part importante du coût de ces désherbages chimiques est représentée par la quantité de produits utilisée par hectare planté. Si l'on augmente le rayon des ronds à désherber, le coût en produits herbicides s'accroît très rapidement. On se heurte donc aux deux impératifs contradictoires suivants :

- ramasser le maximum de fruits détachés,
- désherber la plus faible surface possible.

On se propose dans cette étude de préciser la répartition à terre des fruits détachés et d'aborder ensuite les problèmes de rentabilité, du désherbage et du ramassage.

I. — MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA DISPERSION DES FRUITS

Une série d'échantillonnage a été effectuée en septembre-octobre 1968 sur des plantations d'âges et de mode de récolte différents (machette, faucille ou grimpeur) de la Station de La Mé. Dans tous les cas, la fréquence des tours de récolte était de 3 par mois. On a adopté l'hypothèse de travail suivante : la dispersion des fruits détachés en fonction de la distance au stipe ne dépend pas de la maturité des régimes échantillonnés, au contraire de la quantité totale dispersée.

Les fruits détachés spontanément avant récolte sont comptés (DAR) : on les trouve généralement au sol à proximité immédiate du stipe ou retenus par les bases pétiolaires des feuilles plus basses. La hauteur de chute est également mesurée (H) (fig. 1). Après la coupe effectuée selon la technique habituelle



FIG. 1. — Le régime mûr sur l'arbre. Mesure de H.

TABLEAU I
Caractéristiques des échantillons

Année de plantation	Age	Mode de récolte	H m	D m	PMR kg	PMFD g	% PFD PMR	DAR kg R	% DAR DT
1946	22	Grimpeur	7,40	0,90	9,440	7,90	6,0	2,40	31,8
1951	17	»	6,90	0,80	9,790	8,35	8,4	2,85	28,3
1953-54-55	13-14-15	Faucille	5,10	0,80	12,180	9,85	10,3	1,80	17,2
1960	8	Machette	2,30	0,60	8,200	9,57	10,5	1,63	14,4
1961	7	»	2,20	0,60	10,370	12,26	9,1	1,61	21,6
1962	6	»	1,40	0,45	10,850	11,15	7,0	0,76	12,2

H = Hauteur de chute du régime
D = Distance du point de chute au stipe
PMR = Poids moyen des régimes
PMFD = Poids moyen des fruits détachés

% $\frac{\text{PFD}}{\text{PMR}}$ = Pourcentage de fruits détachés par rapport au régime (en poids)

DAR $\frac{\text{kg R}}{\text{kg B}}$ = Nombre de fruits détachés avant récolte par kg de régimes

% $\frac{\text{DAR}}{\text{DT}}$ = Pourcentage de fruits détachés avant récolte par rapport au total de fruits détachés (en poids ou en nombre).

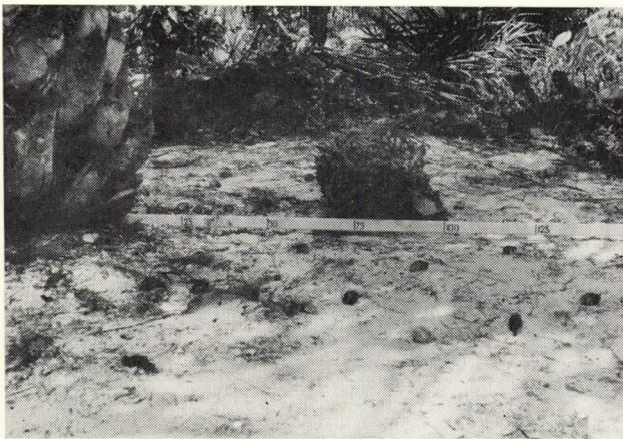


FIG. 2. — Point de chute du régime et fruits détachés. Mesure de D et comptage des fruits détachés après récolte.

(machette, faucille ou ciseau pour les grimpeurs) les observations et mesures suivantes sont faites (tabl. I) :

— mesure de la distance (D) du régime au stipe, en fin de trajectoire, à partir de la périphérie du stipe en évaluant à 1 m le diamètre moyen du stipe à la base (fig. 2),

— pesée du régime à la balance romaine ($\pm 0,500$ kg), fruits détachés exclus,

— comptage des fruits détachés recueillis sur des couronnes concentriques de 0,25 m de large,

— les fruits détachés ramassés en totalité sont pesés en laboratoire pour connaître leur poids moyen (PMFD) et le poids total du régime récolté (PMR).

On peut alors effectuer les calculs suivants :

— Pour chaque régime, transformation du nombre de fruits détachés par zone concentrique en poids de fruits (PFD).

TABLEAU II
Poids de fruits détachés en fonction de la distance au stipe
(en p. 100 du total de fruits détachés)

Age des plantations	Nombre d'échantillons	Mode de récolte	Intervalles (cm)								
			25	50	75	100	125	150	175	200	Sup.
6	26	Machette	18,3	27,3	24,9	15,4	6,3	3,2	1,3	0,4	2,1
7	36	»	18,0	27,7	22,1	16,9	8,4	4,7	1,9	1,4	—
8	35	»	17,5	27,7	22,8	14,4	8,8	4,8	1,6	0,8	1,5
13-14-15	64	Faucille	9,3	12,7	17,7	19,0	17,7	11,7	5,9	2,6	2,3
17	33	Grimpeur	15,6	17,4	18,6	18,4	16,7	9,8	3,2	0,2	—
22	29	»	14,3	16,8	20,7	21,9	15,8	7,3	1,7	1,4	—

— Sur les totaux et moyennes, correspondant à un type de plantation :

● Pourcentage de fruits détachés par rapport au poids total du régime $\left(\frac{\text{PFD}}{\text{PMR}}\right)$.

● Pourcentage de fruits détachés de chaque zone concentrique par rapport au poids total des fruits détachés (courbes de distribution des fruits détachés et courbes des pourcentages cumulés à partir du stipe) en admettant, comme il a été précédemment mentionné, que ces chiffres sont indépendants de la maturité. (tabl. II et fig. 3, 4, 5).

● Nombre de fruits détachés avant récolte par kg de régime $\left(\frac{\text{DAR}}{\text{kg R}}\right)$.

● Pourcentage de fruits détachés avant récolte par rapport au total de fruits détachés $\left(\frac{\text{DAR}}{\text{DT}}\right)$.

II. — LES RÉSULTATS DE L'ÉCHANTILLONNAGE

Cet échantillonnage a porté sur trois types de récolte :

- Machette : plantations 6, 7 et 8 ans.
- Faucille : plantations 13, 14 et 15 ans.
- Grimpeur : plantations 17 et 22 ans.

Il n'a pas été fait d'étude spéciale pour la récolte au ciseau pratiquée pendant les premières années de production (jusqu'à 5 ans) : pour les arbres de cet âge, le régime est à très faible hauteur et la dispersion des fruits est réduite lors de la chute. Le désherbage, au cours de cette période a, entre autres, pour rôle de limiter l'envahissement des feuilles basses par la plante de couverture (*Pueraria*) : on admet généralement que le rond à sarcler dans ce cas doit s'étendre jusqu'à l'aplomb de l'extrémité des feuilles, surface qui dépasse largement l'aire de dispersion des fruits détachés.

1. — La récolte à la machette.

Pour sectionner à la machette le pédoncule du régime, le coupeur doit préalablement élaguer les feuilles basses gênantes. Le nombre de coups de machette nécessaires pour faire tomber le régime varie selon l'adresse du coupeur et la position du pédoncule par rapport aux feuilles voisines mais, à chaque coup, le régime est ébranlé et peut perdre une certaine quantité de fruits mûrs qui tombent alors au pied du stipe. Le régime, une fois décroché, est généralement retenu par le coupeur qui l'oblige, avec l'extrémité de sa machette, à glisser le plus près possible du stipe. Le régime peut s'immobiliser dès son arrivée au sol ou rouler à terre, dispersant ainsi davantage de fruits.

Les courbes de distribution des fruits détachés selon

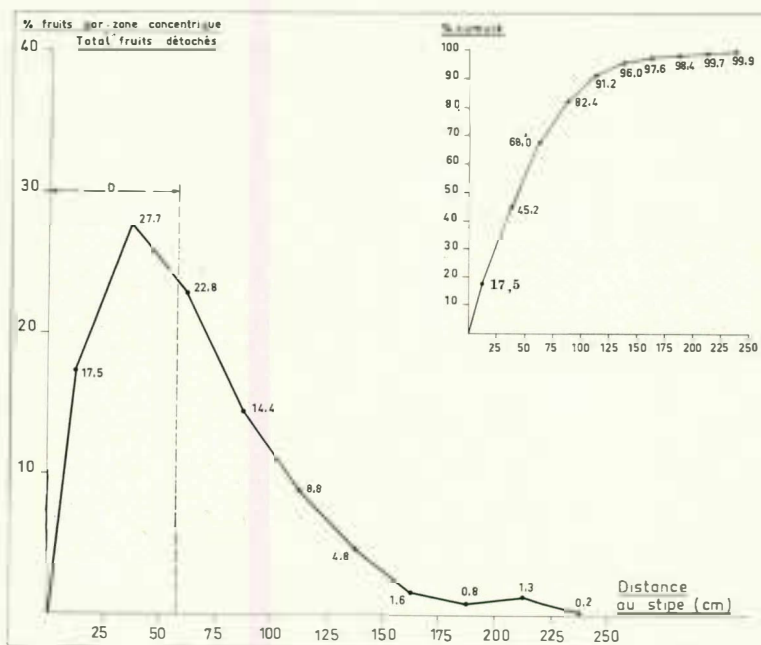


Fig. 3. — Dispersion des fruits détachés : plantation de 8 ans (machette).

la distance au stipe sont très semblables pour les trois années de plantations étudiées 1960, 1961 et 1962 (8, 7 et 6 ans) (voir fig. 3 pour les plantations de 8 ans), malgré une hauteur de chute moyenne nettement inférieure pour les plantations 1962. La hauteur des régimes des plantations 1960 (2,30 m), faible par rapport à celle des plantations 1961 (2,20 m), s'explique par le mauvais développement des plantations 1960 mises en place dans des conditions moins favorables.

On remarquera que la maturité des régimes échantillonnés pour les cultures 1962 était sans doute plus faible que pour les deux autres années, si l'on en juge par le pourcentage de fruits détachés sur régime et le nombre de fruits détachés avant récolte par kg de régime.

8 p. 100 seulement des fruits détachés tombent à l'extérieur d'un rond de 1,25 m de rayon (tabl. II et III).

TABEAU III

Poids de fruits détachés perdus à l'extérieur des ronds
(en p. 100 du total de fruits détachés)

Age des plantations	Rayons des ronds (cm)				
	75	100	125	150	175
6	28,7	13,3	7,0	3,8	2,5
7	33,0	16,4	8,0	3,3	1,4
8	31,9	17,5	8,7	3,9	2,3
13-14-15	59,1	40,1	22,4	10,7	4,8
17	48,3	29,9	13,2	3,4	0,2
22	48,1	26,2	10,4	3,1	1,4

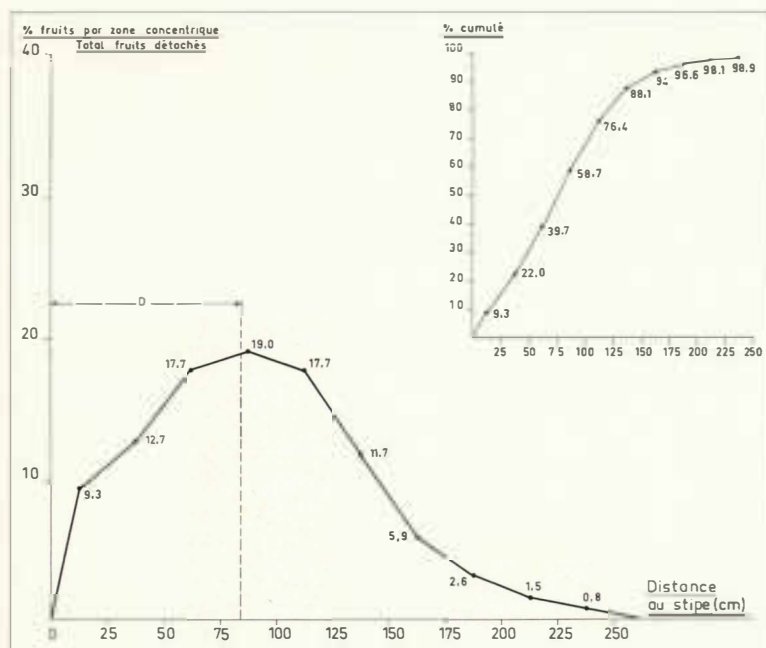


FIG. 4. — Dispersion des fruits détachés : plantation de 13-14-15 ans (faucille).

2. — La récolte à la faucille.

Pour les plantations plus âgées avec des couronnes à plus de 3 m, il est nécessaire d'utiliser les faucilles de récolte. L'ouvrier, sectionnant le pédoncule, imprime au régime une certaine force qui tend à écarter le régime du stipe. Le choc à l'arrivée au sol augmente avec la hauteur de chute et l'aire de dispersion des fruits autour du régime a tendance à s'agrandir.

Le point d'immobilisation du régime est plus éloigné, de 25 cm en moyenne, la zone concentrique la plus riche en fruits s'écarte du stipe mais le nombre de fruits au-delà de 2 m n'est pas plus élevé (fig. 4) ; cependant, 10 p. 100 des fruits sont perdus avec des ronds limités à 1,50 m (tabl. II et III).

3. — La récolte par les grimpeurs.

Lorsque la couronne est à plus de 6,50 m, l'intervention des grimpeurs est souhaitable. Le pédoncule du régime est sectionné au ciseau : cette technique est inverse de la méthode avec faucille car la force de cisaillement est dirigée vers le stipe. Après rupture du pédoncule, le régime n'est pour ainsi dire soumis qu'à la seule pesanteur : c'est pourquoi la distance D reste peu différente alors que la hauteur H augmente nettement.

Malgré un nombre de fruits détachés avant récolte

assez important (2,40 et 2,85 par kg de régime) et une hauteur de chute d'au moins 7 m, la quantité de fruits détachés reste faible ($p. 100 \frac{PFD}{PMR} = 8,4 \text{ et } 6,0$) alors qu'on pouvait s'attendre à des pertes croissantes en fonction de la hauteur de l'arbre...

Les fruits trouvés au-delà de 1,50 m (3,1 et 3,4 p. 100) sont également peu nombreux par rapport aux observations sur la récolte à la faucille (tabl. II, III et fig. 5).

Remarques :

1. — Si l'on compare le nombre total de fruits détachés au nombre de fruits dispersés avant récolte, on trouve dans tous les cas une bonne corrélation (tabl. IV).

Mais en moyenne, par année de plantation observée, le nombre de fruits détachés avant récolte par kg de régime semble peu lié au pourcentage total de

fruits détachés par kg de régime, le mode de récolte ayant une influence prépondérante.

2. — La corrélation, distance du régime (D) — hauteur de chute (H) peut se représenter par une

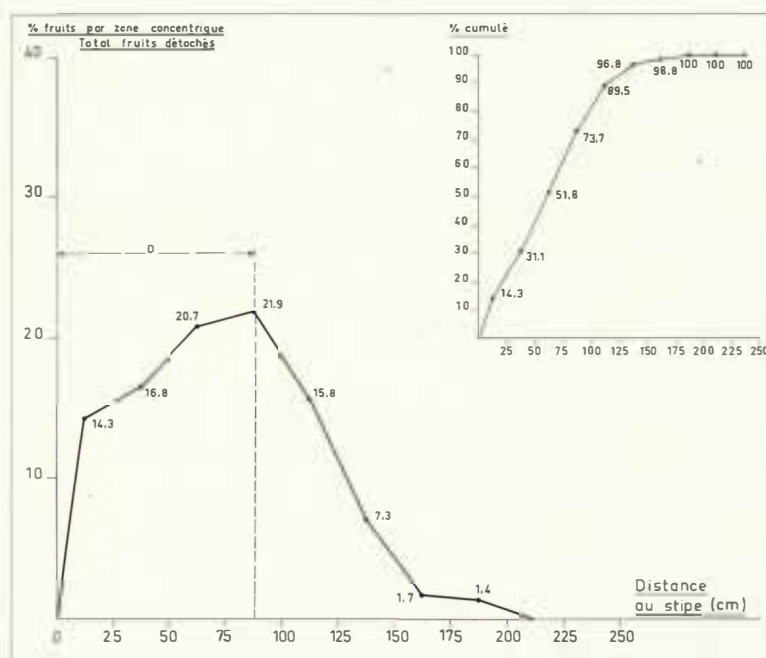


FIG. 5. — Dispersion des fruits détachés : plantation de 22 ans (grimpeur).

courbe dont la concavité est tournée vers les hauteurs croissantes : (D) augmente très lentement en fonction de (H) (fig. 6).

TABLEAU IV. — Corrélation fruits détachés après récolte-avant récolte

Age des plantation	6	7	8	13-14-15	17	22
Coefficient de corrélation ...	0,624***	0,820***	0,662***	0,645***	0,944***	0,815***
Nombre de données	26	36	35	63	33	29

*** : corrélation significative au seuil $P = 0,001$

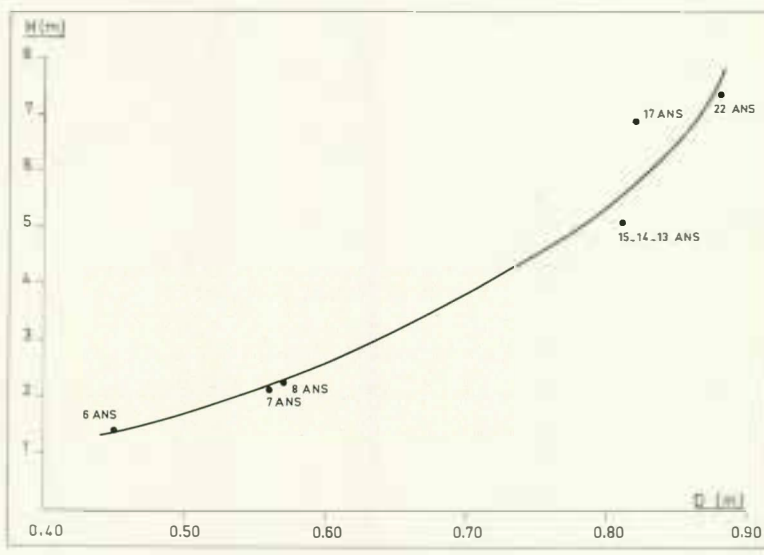


FIG. 6. — Corrélation distance du point de chute du régime sur hauteur.

III. — ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU CALCUL ÉCONOMIQUE DU RAYON OPTIMAL DES RONDS A DÉSHERBER

Le ramassage des fruits détachés, quel que soit leur éloignement du stipe, implique les frais suivants :

- entretien des ronds,
- ramassage proprement dit,
- transport à l'usine,
- usinage.

1. — Frais d'entretien des ronds.

Ils se composent des dépenses suivantes :

- herbicide et eau,
- main-d'œuvre,
- amortissement et entretien du matériel.

a) L'herbicide et l'eau.

Le coût de l'herbicide utilisé par hectare planté par an est une fonction du rayon du rond de la forme suivante :

$$C = R^2 \cdot A \cdot Q \cdot P \cdot T$$

R = « rayon » du rond mesuré à partir de la périphérie du stipe, son diamètre étant évalué à 1 m pour le calcul de la surface,

A = densité de plantation (nombre d'arbres par ha planté),

Q = dose de produit commercial à l'hectare traité,

P = prix de l'unité de produit commercial,

T = nombre de passages par an.

L'herbicide est le facteur le plus coûteux du désherbage : il représente de 60 à 85 p. 100 du coût total de celui-ci lorsque le rayon du rond varie de 1 m à 1,75 m.

La quantité d'eau nécessaire est également proportionnelle à la surface du rond désherbé. Actuellement, les consommations de solution varient de 100 à 200 litres par hectare traité ; l'entretien de ronds de 1,75 m nécessite 3,7 fois plus d'eau que celui de ronds de 0,75 m.

b) La main-d'œuvre.

Si la pulvérisation est effectuée à l'aide d'appareils à dos, formule la plus rentable aujourd'hui, les phases du travail sont les suivantes :

— Traitement proprement dit des ronds : le temps de traitement des ronds est constant quel qu'en soit le rayon. Des buses adaptées en débit et largeur de travail permettent aisément de traiter des ronds jusqu'à 1,50 m. Au-delà, on utilise deux buses montées en parallèles, traitant chacune sur une largeur moitié du rayon ; le rapport des débits de la buse extérieure à la buse intérieure doit être de :

$$\frac{3R + 2d}{R + 2d} \quad (\text{avec } d = \text{diamètre du stipe à sa base}).$$

— Les déplacements d'un arbre à l'autre ne dépendent pas non plus de la surface des ronds.

— Par contre, le nombre de remplissages pour le traitement d'un hectare planté varie avec la quantité de solution utilisée ; il en est de même des trajets jusqu'en bordure de parcelle pour le remplissage. Le coût de cette phase d'opération n'est pas cependant exactement proportionnel à la taille des ronds, car avec le système de travail sous contrat, le nombre et l'emplacement des réservoirs ne peuvent être parfaitement ajustés.

c) Le matériel.

L'amortissement du matériel se calcule sur le nombre d'heures d'utilisation. Si on veut l'estimer par hectare planté et par an, il faut tenir compte du contrat donné à la main-d'œuvre et du nombre de désherbages annuel. L'amortissement des appareils à dos reste toujours minime.

2. — Frais de ramassage des fruits.

Des chronométrages effectués pour 18 ramasseurs recueillant environ 9 000 fruits (fruits détachés de 3 régimes par ramasseur) donnent un temps moyen de ramassage de 0,50 seconde par fruit sur des ronds propres à moyennement propres. Avec les manipulations supplémentaires jusqu'à leur arrivée dans le véhicule de transport et les temps morts (20 p. 100), on peut estimer à 1 seconde le temps nécessaire au ramassage d'un fruit détaché, ce qui représente un coût non négligeable. Les frais de ramassage sont proportionnels à la quantité ramassée.

3. — Frais de transport à l'usine.

On peut les considérer comme nuls car, dans le véhicule de transport, les fruits comblent les vides entre les régimes : on augmente donc la densité du chargement sans faire varier le volume. Le coût du transport à la tonne de régime est ainsi abaissé.

4. — Frais d'usinage.

Les frais d'usinage des fruits détachés sont réduits puisque les charges fixes de l'usine sont alors réparties sur une plus grande production traitée.

Ces frais nécessaires à la récupération des fruits permettent d'augmenter le produit brut à l'hectare.

L'huile est achetée selon sa qualité dont l'acidité est le facteur essentiel. L'acidité de l'huile produite sera la résultante des acidités des fruits détachés (proche de 5 p. 100) et des régimes (inférieure à 1 p. 100) : son prix profitera des bonifications accordées pour une acidité minime ou au contraire sera diminué par les pénalisations.

En définitive, le diamètre des ronds à désherber doit être agrandi jusqu'à ce que la dépense supplémentaire ainsi consentie ne soit plus compensée par la valeur des fruits détachés (ou de l'huile) qu'elle permet de récupérer.

La décision sera prise en fonction de l'organisation de la récolte (niveau de maturité recherché, fréquence

des tours de récolte), de la hauteur des arbres, du type de récolte, du coût de l'entretien à l'unité de surface traitée, de la production à l'hectare et des cours de l'huile.

On doit également prendre en considération l'évolution de la production pendant l'année : la succession des cycles d'inflorescences mâles et femelles corrigés par l'avortement provoque les périodes de pointe ou de creux de production. Pour des plantations de mêmes âge et origine, ces cycles sont synchrones et l'on peut prévoir approximativement le volume de la récolte du trimestre à venir. On a avantage, en période de pointe, à multiplier les tours de récolte (diminution du pourcentage de fruits détachés) et à mieux soigner le désherbage des ronds en les agrandissant.

A La Mé, ces observations et calculs de rentabilité conduisent à préconiser actuellement les normes moyennes suivantes pour l'année :

TABLEAU V

**Rayon économique pour l'entretien des ronds (m)
à la Station de La Mé**

Niveau de production t. rég./ha/mois	0,33	0,66	1	1,32	1,66
Type de récolte et hauteur moyenne des régimes correspondants					
1. — Machette (jusqu'à 3 m)	0,75	1,00	1,25	1,25	1,25
2. — Faucille (entre 3 et 6,5 m)	1,00	1,50	1,50	1,50	1,75
3. — Grimpeur (au-delà de 6,5 m)	1,00	1,25	1,50	1,50	1,50

Il serait ainsi possible, en théorie, d'ajuster la taille des ronds selon les cycles annuels de production. Cependant, cette pratique entraînerait trop de complications sur le plan de l'organisation des chantiers pour qu'elle puisse être retenue. Seul est alors pris en considération le rendement annuel.

La détermination d'un tel barème adapté à d'autres plantations peut s'appuyer sur les observations de dispersions des fruits, décrites plus haut, mais doit tenir compte des éléments variables suivants :

— la climatologie qui intervient sur la fréquence des désherbages et le choix des herbicides ;

— l'organisation de la récolte (maturité, nombre de tours par mois) ;

— le cours de l'huile (importance de l'acidité).

BIBLIOGRAPHIE

- DUFRANE M. et J. L. BERGER, 1957. — Etude sur les récoltes dans les palmeraies. *Bull. Agric. Congo Belge*, t. 48, N° 3, p. 581-640.
- GÉRARD P., P. RENAULT et H. CHAILLARD, 1968. — Critères et normes de maturité pour la récolte des régimes de palmier à huile. *Oléagineux*, t. 23, N° 5, p. 299-301 (Conseils de l'IRHO N° 73).
- HARTLEY C. W. S., 1967. — *The Oil Palm Elaeis guineensis* Jacq., Longmans, Green and Co Ltd, London, 706 p.
- SURRE Ch. et R. ZILLER, 1963. — *Le Palmier à huile*, Maisonneuve et Larose éd., Paris, 243 p.